

**CONCISE EXPLANATION OF THE RELEVANCE OF
JAPANESE LAID-OPEN PATENT APPLICATION SHO 47-21645,
AS PRESENTLY UNDERSTOOD**

Japanese Laid-Open Patent Application SHO 47-21645 is being cited as a result of the following paragraphs beginning at column 1, line 48 of U.S. Patent No. 6,323,447 of Kondoh et al. entitled "Electrical Contact Breaker Switch, Integrated Electrical Contact Breaker Switch, and Electrical Contact Switching Method":

...because the switching action of the leads is accompanied by mechanical fatigue due to flexing, the leads may begin to malfunction after some years of use, which also diminishes reliability. Japanese Patent Publication SHO 36-18575 and Japanese Laid-Open Patent Applications SHO 47-21645 and HEI 9-161640 disclose techniques for reducing this mechanical fatigue of the leads, lowering the contact resistance at the contacts, and making the relay more compact overall.

In these publications, the switching mechanism is structured such that a plurality of electrodes are exposed at specific locations along the inner walls of a slender sealed channel that is electrically insulating. This channel is filled with a small volume of an electrically conductive liquid to form a short liquid column. When two electrodes are to be electrically closed, the liquid column is moved to a location where it is simultaneously in contact with both electrodes. When the two electrodes are to be opened, the liquid column is moved to a location where it is not in contact with both electrodes at the same time.

To move the liquid column, Japanese Laid-Open Patent Application SHO 47-21645 discloses creating a pressure differential across the liquid column. The pressure differential is created by varying the volume of a gas compartment located on either side of the liquid column, such as with a diaphragm. Japanese Patent Publication SHO 36-18575 and Japanese Laid-Open Patent Application HEI 9-161640 disclose creating a pressure differential across the liquid column by providing the gas compartment with a heater. The heater heats the gas in the gas compartment located on one side of the liquid column.

In response to the above disclosure, an English Abstract of Japanese Laid-Open Patent Application SHO 47-21645 was obtained from a private translator. The English Abstract reads:

A fluid control relay comprising a fluid 10 with high surface tension and electrically conductive properties, tubes 11, 12, 13 consisting of a material with electrically conductive properties through which fluid 10 can easily pass and connected, respectively, to output terminals 16, 17, 18,

and tubes 14, 15 consisting of a material with electrically insulating properties through which fluid 10 cannot easily pass, the tubes arranged in alternating fashion, both ends of the tubes being connected to tube passages 9, 9' narrower than tubes 14, 15 but consisting of the same material, the other end of tube passage 9 being connected to a fluid drive source operated by electric signals and the other end of tube passage 9' being connected to a structure for receiving the driven fluid thus creating a closed system, wherein a self-retaining function is placed between tube 11 and tube 12 or between tube 12 and tube 13 to position the fluid 10 during operational recovery of the fluid drive source so as to allow or disallow conduction between output terminals 16 and 17 or output terminals 17 and 18.

②① 特願昭 46-10019 ①① 特開昭 47-21645

④③ 公開昭 47.(1972) 10. 4 (全 4 頁)

特 許 願

審査請求 有

電研情第 JPAK 号
昭和 46. 3. 1

①⑨ 日本国特許庁

⑬ 公開特許公報

特許庁長官 佐々木 孝 殿

1. 発明の名称 流体制御継電器
2. 発明者 東京都武蔵野市緑町 3 丁目 9 番 11 号
日本電信電話公社電気通信研究所内
大 野 邦 夫 (ほか 1 名)
3. 特許出願人 東京都千代田区内幸町 1 丁目 1 番 6 号
(422) 日本電信電話公社
4. 指定代理人 東京都武蔵野市緑町 3 丁目 9 番 11 号
(0043) 日本電信電話公社電気通信研究所内
情報特許部長 上 田 常

5. 添付書類の目録
(1) 明 細 書 1 通
(2) 図 面 1 通
(3) 指 定 書 1 通
(4) 願 書 副本 1 通
(5) 出願審査請求書 1 通

庁内整理番号

⑤② 日本分類

6404 54
6637 31

59 C.0
54(3) K.2

1. 発明の名称

流体制御継電器

2. 特許請求の範囲

表面張力が大きくかつ電気的導電性を有する液体 / 〇 を、液体 / 〇 に濡れやすくかつ電気的導電性を有する材料で構成し、それぞれ出力端子 / 〇、/ 〇、/ 〇 を接続した筒 / 〇、/ 〇、/ 〇 と液体 / 〇 に濡れにくくかつ電気的絶縁性を有する材料で構成した筒 / 〇、/ 〇 とを交互に配置して構成した筒に封入し、この筒の両端に筒 / 〇、/ 〇 より細くかつ同材質で構成した管路 〇、〇 をそれぞれ接続し、管路 〇 の他端には電気信号によつて動らく流体駆動源を管路 〇 の他端には駆動された流体を受ける機構を接続した密閉構造とし、流体駆動源の動作復旧により液体 / 〇 を筒 / 〇 と筒 / 〇 との間、もしくは筒 / 〇、筒 / 〇 との間に自己保持機能をもつて位置させ、出力端子 / 〇、/ 〇 間または / 〇、/ 〇 間を導通もしくは不導通

状態となすことを特徴とした流体制御継電器。

3. 発明の詳細な説明

本発明は接点を駆動する媒体として水銀などの流体を利用した流体制御継電器に関するものである。

従来の水銀接点継電器は、水銀でめれた接点を有し、可動磁極を直接電磁的に制御して水銀接点を開閉させる構造になつてゐるため、駆動回路部分と接点部分の相対的位置が定められ、形、大きさともに制約されていた。

また従来の水銀接点継電器に自己保持機能を持たせるには、磁性材料や駆動回路に特別な工夫を施さねばならなかつた。

一方、従来の流体制御継電器には例えば第 1 図に示す純流体制御素子を用いたものがあり、その動作は、ノズル A から、絶えず主駆動流体 B を、まづすぐに噴射してその圧力で接点 C を閉じさせる。接点 C 開放の場合は、左または右にある側路 D から制御用流体 E を必要とする時間だけ噴出して主駆動流体 B の流れを、ななめ方向にそらせ接

点Cにかかる圧力をなくして接点Cを開かせるようになっている。前記の説明であきらかな如く、接点Cを開かせるために、主駆動流体Bおよび制御用流体Bを流すための動力源が必要であり、この動力消費量はかなり大きくなる。さらに継電器周辺の大気を採取して主駆動流体Bおよび制御用流体Bとする場合は、ごみ、その他有害物質の侵入を防ぎにくく、接点の接触不良、もしくは接点劣化をひき起すという欠点があった。

本発明は、これらの欠点を解決するため、電気信号をダイヤフラムを用いて流体信号に変換し、管路を介して、表面張力が大きくかつ電気的導電性を有する液体たとえば水銀を制御することによって自己保持機能を持ち、かつ密封形の継電器としたもので、以下図面について詳細に説明する。

第2図は、本発明において電磁的駆動源を持つた場合の一実施例の断面図、第3図は第2図の接点部分の動作を説明するための図、第4図は他の実施例の断面図で、1, 2, 3, 4は入力端子、5は鉄心、6, 7はコ

イル、8はダイヤフラム、9, 9'は水銀などの液体に濡れにくく、かつ電気的絶縁性を有する材料たとえばガラスにて構成した細い管路、10は水銀などの如く表面張力が大きく、かつ導電性を有する液体、11, 12, 13は液体10に濡れ易く、かつ電気的導電性を有する材料たとえば金属にて構成された筒、14, 15は液体10に濡れにくく、かつ電気的絶縁性を有する材料たとえばガラスにて構成された筒、16, 17, 18は出力端子、19はガス溜などの、駆動された流体の受け面、20は管路9と金属筒11との接続部、21は管路9'と金属筒13との接続部、22はガス溜19の代りに使用するダイヤフラム、23, 24は筒12と同材質で構成された電極である。なおダイヤフラム8、ガス溜19には不活性ガスを入れてある。

これを動作するには、入力端子1, 2に通電すると、コイル7が励磁され、その結果鉄心5がダイヤフラム8を押す。このためダイヤフラム8の内部の不活性ガスの圧力が増大し、その圧力が

管路9を通じて接続部20に導かれ、液体10を、他方の管路9'側の接続部21まで押しやる。この際、ダイヤフラム8の内部の圧力増加を等しくしなければ、第3図(a)に示す如く、液体10は、管路9'の入口で、表面張力と細管によって決まる抵抗力を受け管路9'に侵入しない。つぎにコイル7の励磁を止めると、ダイヤフラム8の内部の圧力は平常に戻り、液体10は、表面張力と、金属で構成された筒12, 13の濡れとの相関関係により第3図(b)又は(c)の形状となる。これは、液体10のダイヤフラム8側は、濡れにくい絶縁物たとえばガラスで構成された筒14を越えてダイヤフラム8側へ進むことはないためである。即ち自己保持機能を有する。

この状態では、出力端子17, 18間は、液体10を通じて導通状態になる。

ついで入力端子3, 4に通電し、コイル6を励磁すると、鉄心5がダイヤフラム8を引つづるのてダイヤフラム8の内部の圧力が減少し、液体10をダイヤフラム8側へひきつづる。

この時と、コイル6の励磁を断つた際の、液体10の位置は、それぞれ第3図(d), 第2図の如くなり、前記のコイル7を励磁、復旧させた場合の第3図(e), (f)の状態と、それぞれ左右に对称となっている。動作原理も前記と同じなので、コイル6の励磁、復旧の際、液体10の位置は自己保持される。

この様にして、コイル7の励磁、復旧時に形成された、出力端子17, 18間の導通は、コイル6の励磁、復旧にて断られ、代つて出力端子16, 17間が導通状態となる。

以上の説明であきらかな如く、コイル6、または7をいつたん励磁すれば、励磁を断つた後も、出力端子16と17の間と出力端子17と18との間にそれぞれ導通、不導通状態が保たれるので、自己保持形の水銀接点継電器と同等の機能がある。今迄の説明では、ダイヤフラム8の反対側にガス溜19を使用するものとしたが、ガス溜19の代りに、第2図で点線で示した如く、ダイヤフラム8と同じ構造のダイヤフラム22を取り付けられ

動作を、より効率のよいものにできる。

なおダイヤフラム側面を駆動する方法として前記のほか、細長い磁気材料にコイルを巻き、通電によつて起きる歪を利用する方法、メッキした平面圧電板に通電し、それによつて起きる圧力を利用する方法、平行板の帯電による静電気力を利用する方法、熱バイメタルを利用する方法などがあり、またガス室/9を熱して直接流体を駆動することも可能である。

なお、本発明の他の実施例の断面図を第4図に示す。これは金属筒/2の両端にそれぞれガラス筒/4、/5を接続し、ガラス筒/4の他端にはダイヤフラム8を、ガラス筒/5の他端にはガス室/9を接続させかつガラス筒/4の内部で金属筒/2附近に、金属筒/2と同材質の電極23を、ガラス筒/5の内部で金属筒/2の附近に、金属筒/2と同材質の電極24を封じ込み、金属筒/2の内部に液体/10を溜め、電極23、金属筒/2、電極24にそれぞれ出力端子/6、/7、/8を接続したものである。

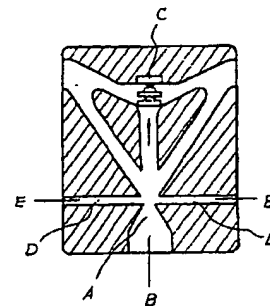
どで構成された筒、/6、/7、/8…出力端子、/9…ガス室などの駆動された流体の受け面、20…音路9と金属筒/1との接続部、21…音路9'と金属筒/3との接続部、22…ガス室/9の代りに使用するダイヤフラム、23、24…電極。

以上説明した様に本発明の磁気器は表面張力が大きく、電気的導電性を持った液体たとせば水銀を用いて、接点の改目と自己保持機能を持たせてあるので、接点部分と電気的駆動部分を分けることが出来、かつ自己保持用の機構を必要としない。又、密閉構造なので、ごみ、有害物の進入がない。従つて接点部分のチャタ、固着、消耗、接触抵抗の変動等がなく、大電流の開閉が可能で、長寿命、高信頼度のものを容易に製作することが出来る。

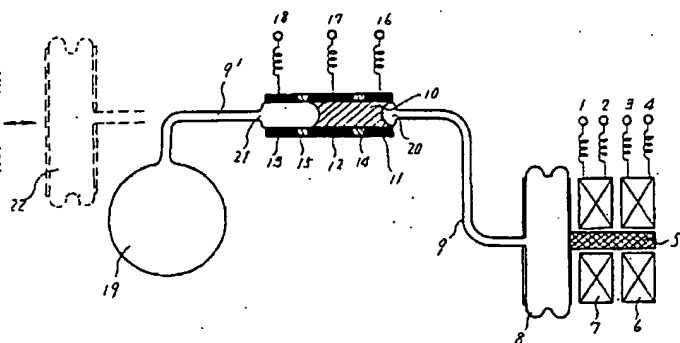
4 図面の簡単な説明

第1図は従来の流体制御磁気器の一例で、純流体制御素子を用いたものの断面図、第2図は本発明の一実施例の断面図、第3図は、第2図の接点部分の動作図、第4図は他の実施例の断面図である。

1、2、3、4…入力端子、5…鉄心、6、7…コイル、8…ダイヤフラム、9、9'…細い音路、10…水銀などの液体、11、12、13…金属などで構成された筒、14、15…ガラスな



第1図



第2図

特許出願人指定代理人

日本電信電話公社電気通信研究所

情報特許部長 上田 常 雄

特開 昭47-21645 (4)

△ 前記以外の発明者

(1) 発明者

高野 隆 男
東京都武蔵野市緑町3丁目9番ノノ号
日本電信電話公社電気通信研究所内

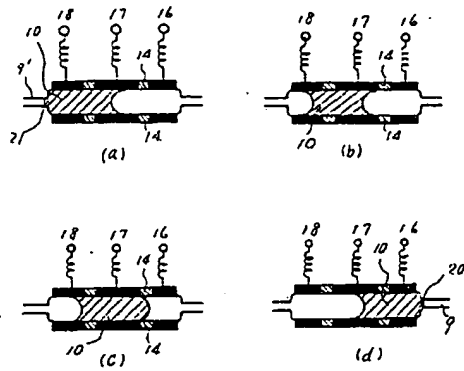


図 3

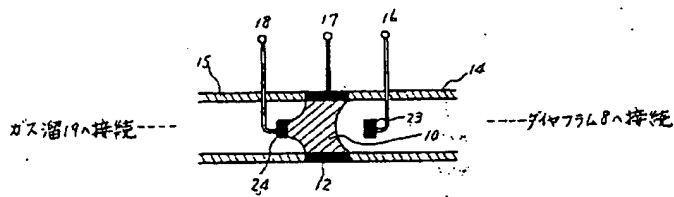


図 4